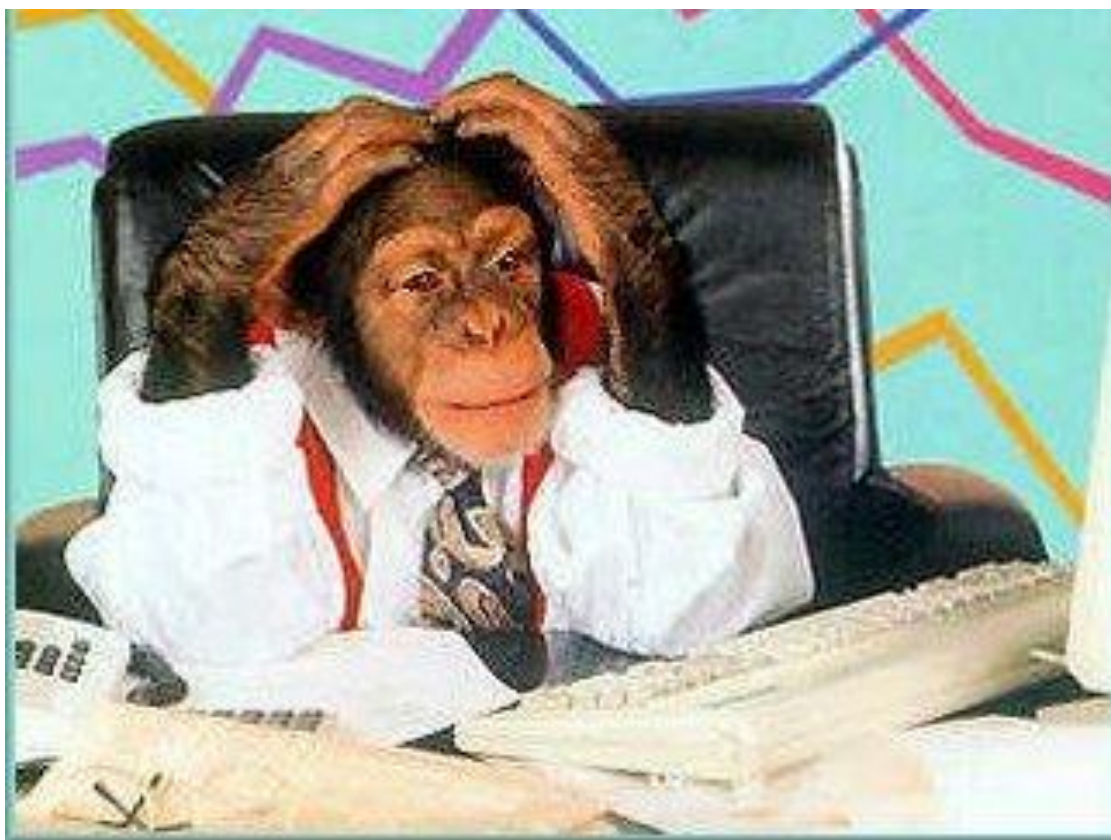


«Ум заключается не только в знании, но и в умении прилагать знание в дело».

Аристотель



Арифметические операции в позиционных системах счисления



$$999_{10}$$

+

$$876_{10}$$

$$1875_{10}$$

$$9+6=15=10+5$$

$$9+7+1=18=10+7$$

$$9+8+1=18=10+8$$

Сложение в позиционных системах счисления

Цифры суммируются по разрядам, и если при этом возникает избыток, то он переносится влево

двоичная система

$$\begin{array}{r}
 \overset{1}{1} \overset{1}{0} \overset{1}{1} \overset{0}{0} \overset{1}{1} \\
 + \quad 1 \ 1 \ 0 \ 1 \\
 \hline
 1 \ 00 \ 0 \ 10
 \end{array}$$

$1+1=2=2+0$
 $1+0+0=1$
 $1+1=2=2+0$
 $1+1+0=2=2+0$
 $1+1=2=2+0$

Ответ: 100010_2

восьмеричная система

$$\begin{array}{r}
 \overset{1}{2} \overset{1}{1} \overset{1}{5} \ 4 \\
 + \quad 7 \ 3 \ 6 \\
 \hline
 3 \ 1 \ 12
 \end{array}$$

$4+6=10=8+2$
 $5+3+1=9=8+1$
 $1+7+1=9=8+1$
 $1+2=3$

Ответ: 3112_8

шестнадцатеричная система

$$\begin{array}{r}
 \overset{1}{8} \ \overset{1}{D} \ 8 \\
 + \quad 3 \ B \ C \\
 \hline
 C \ 9 \ 4
 \end{array}$$

$8+12=20=16+4$
 $13+11+1=25=16+9$
 $8+3+1=12=C_{16}$

Ответ: $C94_{16}$

Вычитание в позиционных системах счисления

При вычитании чисел, если цифра уменьшаемого меньше цифры вычитаемого, то из старшего разряда занимает единица основания

двоичная система

$$\begin{array}{r}
 \overset{1}{1} \overset{1}{0} 1 0 1 \\
 - 1 0 1 1 \\
 \hline
 0 1 0 1 0
 \end{array}$$

$1-1=0$
 $2-1=1$
 $0-0=0$
 $2-1=1$

Ответ: 1010_2

восьмеричная система

$$\begin{array}{r}
 \overset{1}{4} \overset{1}{3} 5 0 6 \\
 - 5 0 4 2 \\
 \hline
 3 6 4 4 4
 \end{array}$$

$6-2=4$
 $8-4=4$
 $4-0=4$
 $8+3-5=11-5=6$

Ответ: 36444_8

шестнадцатеричная система

$$\begin{array}{r}
 \overset{1}{C} \overset{1}{9} 4 \\
 - 3 B C \\
 \hline
 8 4 8
 \end{array}$$

$16+4-12=20-12=8$
 $16+8-11=24-11=13=D_{16}$
 $11-3=8$

Ответ: 848_{16}

Умножение в позиционных системах счисления

При умножении многозначных чисел в различных позиционных системах применяется алгоритм перемножения чисел в столбик, но при этом результаты умножения и сложения записываются с учетом основания системы счисления

двоичная
система

$$\begin{array}{r} 11011 \\ 1101 \\ \hline 1111011 \\ 111011 \\ 11011 \\ \hline 101011111 \end{array}$$

$$\begin{array}{|l} \hline 1+1+1=3=2+1 \\ \hline 1+1+1=3=2+1 \\ \hline 1+1=2=2+0 \\ \hline \end{array}$$

Ответ: 101011111_2

восьмеричная
система

$$\begin{array}{r} 163 \\ 63 \\ \hline 1531 \\ 1262 \\ \hline 13351 \end{array}$$

Ответ: 13351_8

Деление в позиционных системах счисления

Деление в любой позиционной системе производится по тем же правилам, как и деление углом в десятичной системе. При этом необходимо учитывать основание системы счисления.

двоичная
система

$$\begin{array}{r|l} 110_2 & 11_2 \\ - 11 & 10_2 \\ \hline 0 & \end{array}$$

Ответ: 10_2

восьмеричная
система

$$\begin{array}{r|l} 46230 & 53 \\ - 455 & 710 \\ \hline 53 & \\ - 53 & \\ \hline 0 & \end{array}$$

Примеры

$$\begin{array}{r} 353_8 \\ + 736_8 \\ \hline 1311 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1353_8 \\ + 777_8 \\ \hline 2352 \end{array}$$

Пример:

$$\begin{array}{r} \text{C B A}_{16} \\ + \text{A 5 9}_{16} \\ \hline 1 7 1 3 \end{array}$$

Примеры:

$$\begin{array}{r} 101101_2 \\ - 11111_2 \\ \hline 1110 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 110011_2 \\ - 10101_2 \\ \hline 11110 \end{array}$$

Примеры

$$\begin{array}{r} 662_8 \\ - 156_8 \\ \hline 504 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1156_8 \\ - 662_8 \\ \hline 274 \end{array}$$

Пример:

$$\begin{array}{r} \text{A } 5 \text{ 9}_{16} \\ - \text{1 B A}_{16} \\ \hline \text{8 9 F} \end{array}$$

Домашнее задание

1. Уровень знания:

Знать алгоритмы выполнения арифметических действий в позиционных системах счисления

2. Уровень понимания: Выполните действия:

А) Выполнить вычитание:

а) $1100000011,011(2) - 101010111,1(2)$

б) $1510,2(8) - 1230,54(8)$

в) $27D,D8(16) - 191,2(16)$

Б) 3. Сложить числа:

а) $10000000100(2) + 111000010(2)$

б) $223,2(8) + 427,54(8)$

в) $3B3,6(16) + 38B,4(16)$

3. Творческий уровень: Восстановите двоичные цифры:

$$**0*0*1**1+10111*1011=100*1*00010;$$

$$1*01+1**=10100.$$

Берегите себя!

